

## เฮลแลค

ในปัจจุบันบทบาทของภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทยได้ทวีความสำคัญขึ้นเป็นลำดับไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นที่จะผลิตสินค้าเพื่อทดแทนการนำเข้า อุตสาหกรรมที่มีเป้าหมายการผลิตเพื่อเป็นสินค้าส่งออกขายนอกประเทศเป็นหลัก หรือประเภทที่เป็นผลผลิตอุตสาหกรรมที่ได้แปรรูปมาจากผลผลิตทางการเกษตรหรืออาศัยภาคเกษตรเป็นวัตถุดิบ ในหมวดสินค้าอุตสาหกรรมต่างๆ นั้น เฮลแลคซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมการแปรรูปครั้ง เป็นสินค้าชนิดหนึ่งที่น่าสนใจไปใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ซึ่งนับว่าเป็นผลดีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ในบทความนี้จะกล่าวถึงกรรมและการทำเฮลแลค รวมทั้งประโยชน์ของเฮลแลคในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ

เฮลแลคเป็นผลิตภัณฑ์ที่บริสุทธิ์ของยางแข็งเหนียวที่เรียกว่าแลคหรือครั้ง ซึ่งหลังจากออกมาจากตัวแมลงเล็กๆ ที่มีชื่อสามัญว่าแมลงครั้ง

แมลงครั้งนี้เป็นแมลงเล็กๆ สีแดง มีลักษณะคล้ายตัวไร ลำตัวเป็นปล้อง ตัวผู้ลำตัวยาวขนาด ๑ มิลลิเมตร มีขา ๖ ขา ตัวเมียลำตัวสั้นป้อม ตัวอ่อนมี ๖ ขา เมื่อโตขึ้นขาจะหายไป ดำเนินชีวิตโดยใช้ปากซึ่งเป็นวงดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นไม้เป็นอาหารและขับถ่ายสารเป็นน้ำเหลวเหนียวมีสีเหลืองทองออกหุ้มตัว เมื่อถูกอากาศสารนี้จะแข็งและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

ชีวิตครั้งเริ่มต้นจากไข่ เมื่อไข่ฟักเป็นตัวอ่อนแล้วลูกครั้งจะคลานออกจากรังไปรวมกันเป็นหมู่ตามกิ่งไม้ที่อวบอ้อน ดูดกินน้ำเลี้ยงในกิ่งไม้ แล้วระบายน้ำครั้งเหนียวๆ ออกทำรังหุ้มตัวของมัน เพื่อป้องกันศัตรูพวกแมลง นก และป้องกันความร้อนจากแสงแดด

เมื่อครั้งตัวผู้และตัวเมียมีอายุราว ๒-๓ เดือนเติบโตพอที่จะผสมพันธุ์ได้แล้ว ตัวผู้จะคลานออกจากรังมาผสมกับตัวเมียที่รังของตัวเมีย หลังจากผสมพันธุ์

แล้วไม่นาน ตัวผู้ก็ตายไป ส่วนตัวเมียเมื่อได้รับเชื้อจากตัวผู้แล้ว จะรีบทำรังขับถ่ายไข่ครั้งฟอกฟูนเป็นรังโคลย์ขึ้น ระยะเวลาที่ใช้ในการผสมพันธุ์ประมาณ ๑ เดือน จากนั้นแม่ครั้งจะวางไข่และฟักออกเป็นตัวอ่อนสีแดง เมื่อแม่ครั้งมีอายุประมาณ ๕-๖ เดือน แล้วแม่ครั้งก็จะเหี่ยวแห้งตายไป ตัวอ่อนจะคลานออกจากรังไปหากินและทำรังเป็นปมครั้งติดตามกิ่งไม้ต่อไป

ในประเทศไทยมีการเลี้ยงครั้งกันมากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พันธุ์ไม้ที่เลี้ยงครั้งได้ดีเรียงตามลำดับคุณภาพของครั้งได้แก่ ตะคร้อ ทองกวาว สะแก จามจรี บันแก เป๊าะ ฉนวน ถั่วระพูรา สีเสียดแก่น มะเดื่อ ยวนฝรั่ง พยุงและหลังดำ

ครั้งสืบพันธุ์ปีละ ๒ ครั้ง ครั้งแรกในระหว่างเดือน พฤศจิกายน-ธันวาคม และสามารถเก็บครั้งได้ในเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน ครั้งหลังปล่อยในเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน และเก็บผลในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม

หลังจากที่วงจรชีวิตของแมลงครั้งเสร็จสิ้นแล้วผู้เพาะเลี้ยงสามารถตัดเก็บครั้งได้ เมื่อแคะรังครั้งออกจากกิ่งไม้ ครั้งที่ได้เรียกว่าครั้งดิบ ครั้งดิบนี้ประกอบด้วยสียางบางชนิดและสิ่งสกปรกต่างๆ เช่น กิ่งไม้ ซากตัวแมลง ผงดินทราย หลังจากเลือกสิ่งสกปรกต่างๆ ออกจากครั้งดิบแล้ว บั่นให้เป็นเม็ดเล็กๆ แช่น้ำเย็นเพื่อให้สีแยกออกมา เมื่อสีแยกออกหมดแล้วรินน้ำสีแยกออกจากเม็ดครั้ง จะได้น้ำสีแดงแก่ สีแดงจากครั้งนี้มีประโยชน์ในการใช้ย้อมผ้าและทำสีขนม ส่วนเม็ดครั้งเมื่อได้ล้างด้วยน้ำอีก ๒-๓ ครั้งจนหมดสีแดงแล้ว จะมีสีเหลืองแก่หรืออ่อนตามชนิดของครั้ง นำเม็ดครั้งที่เหลือจากการแยกเอาสีออกหมดแล้วนี้ไปตากให้แห้ง ครั้งที่ได้ในขั้นตอนนี้เรียกครั้งเม็ด ซึ่งนำไปใช้ทำครั้งแดง ครั้งก้อน และครั้งแผ่นหรือเฮลแลค

เซลล์แบ่งออกเป็น ๓ ประเภท ได้แก่ เซลล์-แลครวมคา เซลล์เอกพอกขาวและเซลล์ปรุ่งแต่ง

การทำเซลล์แลครวมคา มีหลายวิธี วิธีแรกโดยการใช้ความร้อน คือนำครั่งมาหลอมบนตะแกรงที่มีไอน้ำผ่านตลอด ปล่อยครั่งที่หลอมเหลวแล้วให้หยดลงเข้าสู่เครื่องกลิ้ง เพื่อรีดให้เป็นแผ่นบาง

วิธีที่สองโดยการใช้สารละลาย มีวิธีการดังนี้ นำครั่งเม็ดมาละลายในเอทิลแอลกอฮอล์ ให้ความร้อนเป็นเวลา ๑-๒ ชั่วโมง แล้วกรองเพื่อแยกสิ่งเจือปนที่ไม่ละลายออก นำของเหลวที่ผ่านการกรองแล้วนั้นมาระเหยเพื่อให้เข้มข้นมากๆ จนเหนียวหนืด แล้วปล่อยให้หยดลงบนเครื่องกลิ้งเพื่อรีดให้เป็นแผ่นบางๆ

ในการทำเซลล์เอกพอกขาว มีวิธีการดังนี้คือ ละลายครั่งเม็ดในสารละลายไซเคียมคาร์บอเนต ที่อุณหภูมิสูงๆ แล้วนำสารละลายมากรองเพื่อแยกสิ่งสกปรกออก เติมน้ำยาฟอกสีที่มีคลอรีน ๓% แล้วเติมกรดซัลฟูริกเจือจางลงไปทีละน้อยพร้อมทั้งคนอย่างรวดเร็ว เมื่อสารละลายเป็นกลางแล้ว นำตะกอนที่ได้มากรอง ล้างด้วยน้ำเย็นแล้วนำไปผึ่ง เมื่อแห้งแล้วตะกอนที่ได้คือ เซลล์เอกพอกขาว

เซลล์ประเภทหลังสุด คือเซลล์ปรุ่งแต่ง มีวิธีการเตรียมดังนี้ นำตะกอนที่ได้ในขั้นสุดท้ายจากการทำเซลล์เอกพอกขาวมาผึ่งให้แห้ง เติมแอลกอฮอล์แปรสภาพ นำไปต้มบนอ่างน้ำเดือดจนตะกอนละลายหมด แล้วนำไปต้มต่ออีกโดยวิธีรีฟลักซ์ จนกระทั่งสารละลายเป็นเนื้อเดียวกันซึ่งใช้เวลาประมาณ ๓ ชั่วโมง จะได้เซลล์ปรุ่งแต่งซึ่งเป็นเซลล์ที่มีความเข้มข้นประมาณ ๒๐%

ครั่งเม็ดนอกจากจะทำเป็นเซลล์ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นแล้ว ยังอาจทำเป็นรูปอื่นๆ เพื่อใช้ในประโยชน์อย่างเดียวกันได้อีก เช่น ทำเป็นรูปก้อนเพื่อให้สะดวกแก่การขนส่ง เรียกว่าครั่งก้อน ซึ่งมีวิธีการทำโดย นำครั่งมาหลอมแล้วปล่อยให้หยดลงบนแผ่นโลหะซึ่งมีพื้นหน้าเรียบ แล้วปล่อยให้เย็นแข็งเป็น

ก้อนๆ ฉะนั้นครั่งก้อนจะมีลักษณะเป็นก้อนคล้ายรูปครึ่งวงกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๓ นิ้ว

ในโรงงานผลิตเซลล์คนั้น จะมีภาคที่เหลือจากการทำเซลล์อยู่ในจำนวนหนึ่ง เมื่อนำภาคที่เหลือนี้มาละลายในเอทิลแอลกอฮอล์ แล้วนำมาระเหย จะได้ครั่งที่มีสีคล้ำกว่าเซลล์ทั่วๆ ไป เรียกครั่งแดง โดยมากมักทำครั่งแดงเป็นแผ่นหนาประมาณ  $\frac{1}{2}$  นิ้ว

แล้วย่อยเป็นชั้นเล็กๆ ครั่งแดงมีราคาถูกและนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมบางประเภทแทนเซลล์ได้ เช่น ใช้ในโรงงานทำแบตเตอรี่ เป็นต้น

เซลล์เป็นสารประกอบของคาร์บอน ไฮโดรเจนและออกซิเจน มีคุณสมบัติละลายได้ดีในแอลกอฮอล์ ไม่ละลายในน้ำ หลอมเหลวที่อุณหภูมิประมาณ ๗๗-๘๐° ซ. ไม่นำไฟฟ้าและยังคงมีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้าแม้จะอยู่ภายใต้อิทธิพลของรังสีอัลตราไวโอเล็ต

การทำเซลล์และนำเซลล์มาใช้ประโยชน์ มีมาตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ ๑๖ เริ่มจากนำมาใช้ในการตกแต่งบ้านเรือนให้สวยงาม โดยใช้เซลล์ผสมแอลกอฮอล์ทำส่วนที่เป็นไม้ เช่น พื้นบ้าน ประตูหน้าต่าง โดยเฉพาะเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ที่ทำด้วยไม้ มักจะทาและขัดด้วยเซลล์จนดูเงางาม การทาเซลล์นอกจากจะให้ความสวยงามแล้ว ยังป้องกันความสกปรกเข้าถึงเนื้อไม้ และให้ความทนทานแก่เนื้อไม้อีกด้วย

ในปัจจุบันมีการนำเซลล์มาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่

อุตสาหกรรมยา นิยมนำเซลล์มาเคลือบยาเม็ดเพื่อป้องกันความชื้นและป้องกันด้วยทำปฏิกิริยากับกรดในกระเพาะอาหาร ต่อเมื่อตัวยาผ่านเข้าไปถึงลำไส้ ซึ่งมีสภาวะเป็นด่าง เซลล์ที่เคลือบจึงจะละลายและปลดปล่อยตัวยาเข้าสู่ร่างกายต่อไป ตัวอย่างการใช้เซลล์ในอุตสาหกรรมยา เช่น จากเอกสารสิทธิบัตรของประเทศญี่ปุ่น ฉบับคำขอที่ยัง

ไม่ได้ตรวจสอบหมายเลข ๗๕, ๑๒๕, ๗๒๖ ซึ่งกล่าวว่า ยาเม็ดแอสไพรีน ชนิดที่มีกรดแอส-แอสคอร์บิกผสมอยู่ด้วย เคลือบด้วยเซลแลคถึงร้อยละ ๒๕

อุตสาหกรรมกระดาษ มีการนำเซลแลคมาใช้เคลือบกระดาษเพื่อช่วยให้แข็งแรงสวยงามและใช้เป็นตัวประสานในการผลิตกระดาษสำหรับทำภาชนะบรรจุอาหาร วัสดุที่ใช้ทำเป็นฉนวนไฟฟ้า กระบอกลวดและหลอดกระดาษ เซลแลคยังเป็นสารป้องกันความชื้นในการผลิตกระดาษสำหรับท่อและบรรจุกระสุน ในการผลิตกระดาษปิดฝาผนัง กระดาษปิดฉลาก ปกนิตยสาร ตัวไฟ และกล่องกระดาษ ใช้เซลแลคเคลือบผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อให้เกิดความสวยงามและป้องกันการเปื้อนสกปรกจากน้ำมัน ไขมัน ฝุ่นละอองและความชื้น การเคลือบด้วยเซลแลคเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายเพราะแห้งเร็วและเงาวาวดี ข้อได้เปรียบอีกประการหนึ่งของเซลแลคคือ ความโปร่งแสงและไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนสี ตัวอย่างของการนำเซลแลคมาใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ เช่น เมื่อนำกระดาษทิชชูและกระดาษเขียนแบบมาทำให้อิมตัวด้วยเซลแลค แล้วอัดด้วยความดัน ๘,๐๐๐—๑๐,๐๐๐ ปอนด์/ตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ ๑๐๐—๑๕๐°ฟ จะได้กระดาษสวยงามและไม่เปราะเปื้อนง่าย

อุตสาหกรรมหมึกพิมพ์ มีการนำเซลแลคมาใช้ในการทำหมึกเขียนชนิดกันน้ำได้มานานแล้ว แต่การพัฒนาเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมหมึกพิมพ์นั้นเป็นเรื่องใหญ่ ทั้งนี้เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้จัดพิมพ์ และผู้ผลิตหมึกที่ประสงค์หมึกพิมพ์ชนิดใหม่ที่แห้งเร็ว กันน้ำได้ และสามารถนำมาใช้พิมพ์ด้วยเครื่องจักรที่มีความเร็วสูงได้ เพื่อที่จะนำมาใช้พิมพ์ลงบนกระดาษชนิดต่างๆ เช่น เยื่อกระดาษ กระดาษแก้ว กระดาษห่อของชนิดต่างๆ ซึ่งมีการผลิตและนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมหีบห่อ ตัวอย่างการนำเซลแลคมาใช้ในอุตสาหกรรมหมึกพิมพ์ เช่น จากเอกสารสิทธิบัตรของประเทศญี่ปุ่น ฉบับคำขอที่

ยังไม่ได้ตรวจสอบหมายเลข ๘๒, ๙๘, ๕๘๖ กล่าวว่า หมึกพิมพ์ที่มีคุณสมบัติแห้งเร็วและกันน้ำได้ ใช้พิมพ์บนโปรตีน อะลูมิเนียมฟอยล์ และโพลีเอสเตอร์ฟิล์ม มีส่วนผสมของเซลแลคถึง ๖ ส่วน เป็นต้น

อุตสาหกรรมเกี่ยวกับวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า เนื่องจากเซลแลคไม่เป็นสื่อไฟฟ้า มีคุณสมบัติของการประสานเชื่อมติดดีและยังเข้ากันได้กับวัสดุพวกเซลลูโลส จึงถูกนำมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์บางประเภท เช่น พวกกระดาษแข็ง กระดาษเคลือบผ้าไหม ฯลฯ นอกจากนี้เซลแลคยังมีส่วนสำคัญในการทำน้ำมันชักเงาและซีเมนต์ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า ขดลวดและไมก้าซึ่งเป็นวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ตัวอย่างการใช้เซลแลคเป็นตัวประสานสำหรับแผ่นไมก้า เช่น จากเอกสารสิทธิบัตรของประเทศญี่ปุ่น ฉบับคำขอที่ยังไม่ได้ตรวจสอบหมายเลข ๗๕, ๒๓, ๘๓๕ ซึ่งกล่าวว่า ในการผลิตแผ่นไมก้าขนาด ๕๐x๕๐x๐.๘๕ มิลลิเมตร ในตัวประสานที่ใช้ร้อยละ ๓.๕ นั้น ประกอบด้วยเซลแลคถึง ๑๐๐ ส่วน

อุตสาหกรรมยาง หากนำเซลแลคที่อยู่ในสภาพที่แห้งเต็มลงในสารประกอบเพื่อช่วยให้อ่อนนิ่ม จะช่วยให้ขึ้นคอนการ ขึ้นรูปใน ขบวนการผลิตคล่องตัวขึ้นและไม่เป็นสื่อไฟฟ้า เซลแลคในสภาพที่เป็นของเหลวมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมยางไม่มากนักโดยมีการนำมาใช้เคลือบผิวออก อุตสาหกรรมยางที่เซลแลคเข้ามาเกี่ยวข้องได้แก่ การทำรองเท้า วัสดุที่ใช้ปูพื้น อาทลีย์รถยนต์ เบาะ ฯลฯ จากการทดลองเมื่อไม่นานมานี้พบว่า คุณสมบัติทางเมคคานิกส์ เช่น แรงดึง ความยืดหยุ่น ความยาวสูงสุดเมื่อได้รับแรงดึง และความแข็งแรงในช่วงเวลาหนึ่งของยางสตีรีน บิวตาไดอีน ที่มีเซลแลคผสมอยู่ในสารประกอบ จะมีอายุการใช้งานดีกว่ายางที่มีส่วนผสมของคอปเปอร์-อินดิน เรซิน

นอกจากอุตสาหกรรมต่างๆ ดังกล่าวมาแล้ว เซลแลคยังมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมผลิตน้ำยาล้างฟิล์มถ่ายรูปอีกด้วย น้ำยาล้างฟิล์มถ่ายรูปสำหรับการถ่ายรูปชนิดที่ภาพที่เกิดขึ้นจะต้องผ่านตัวกลาง

ทางไฟฟ้านั้น เมื่อมีเซลดแลคเป็นส่วนผสม จะทำให้ได้ภาพที่เกาะแน่นและมีความวาวมันดี

นอกจากประโยชน์ดังกล่าวแล้วนี้ ยังนำเซลดแลคไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ได้อีกมากมาย เช่น เคลือบลูกกวาด เป็นส่วนประกอบในหัวไม้ขีดไฟ เป็นส่วนประกอบในยาฆ่าเชื้อราสำหรับหนังสือ ยาฆ่าแมลง ยาทาเล็บ เป็นต้น

เนื่องจากสามารถนำเซลดแลคไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมได้หลายอย่างทั้งทางตรงและทางอ้อม ครึ่งและเซลดแลคจึงเป็นสินค้าออกที่สำคัญของไทย ดังจะเห็นได้จากสถิติการส่งสินค้าออกในปี ๒๕๒๗ คือประเทศไทยส่งเซลดแลคออกเป็นจำนวน ๒๑,๓๖๙ กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า ๒,๖๖๘,๕๗๕ บาท ส่งครึ่งเม็ดออกเป็นจำนวน ๔,๖๐๕,๗๑๔ กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า ๔๗๖,๔๘๖,๒๘๔ บาท และส่งครึ่งชนิดอื่นๆ

เป็นจำนวน ๑,๐๓๗ กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า ๒๕๘,๐๖๖ บาท

จากตัวเลขจะเห็นว่าไทยส่งครึ่งเม็ดออกเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากโรงงานผลิตเซลดแลคภายในประเทศยังมีน้อยและประสิทธิภาพในการผลิตยังไม่ทัดเทียมกับต่างประเทศ การเพิ่มโรงงานแปรรูปครึ่งเม็ดมากขึ้น และผลิตเซลดแลคที่มีคุณภาพดีเพื่อการส่งออก จะเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยให้คนมีงานทำเพิ่มขึ้น และนำรายได้เข้าประเทศเพิ่มขึ้น และจะทำให้ราคาครึ่งในประเทศสูงขึ้น ให้ผลดีแก่ผู้มีอาชีพเพาะเลี้ยงครึ่งอีกด้วย

ท่านที่สนใจในบทความเรื่องนี้ และต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติม เชิญมาได้ที่กองสนเทศ-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ ในวันเวลาราชการ



### กระป๋องบรรจุอาหาร (ต่อจากหน้า ๒๕)

ประกาศใช้แล้วในราชกิจจานุเบกษา ขณะนี้กำลังปรับปรุงแก้ไข มาตรฐาน ฉบับนี้ให้เป็น มาตรฐานบังคับตามมติคณะรัฐมนตรี โดยเปลี่ยนชื่อมาตรฐานเป็น "กระป๋องทำด้วยโลหะสำหรับบรรจุอาหาร" แผ่นอะลูมิเนียมให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อะลูมิเนียมแผ่นหนาและแผ่นบาง มอก. ๓๓๑ แผ่นเหล็กไม่เคลือบดีบุกยังมีได้มีมาตรฐาน ให้ใช้ตาม JIS G ๓๓๑๕.๑๙๘๔ ส่วนประเทศอื่นๆ เช่น อังกฤษ ญี่ปุ่น มีมาตรฐานกระป๋องสำหรับบรรจุอาหาร เช่นกัน นอกจากนี้ยังมีมาตรฐานนานาชาติเกี่ยวกับเรื่องนี้ด้วย

กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ศึกษาทดลองวิเคราะห์และวิจัยคุณสมบัติต่างๆ

ของกระป๋องสำหรับบรรจุอาหารมาเป็นเวลานานพอสมควร โดยบริการวิเคราะห์ให้แก่หน่วยราชการ บริษัท ห้างร้านและเอกชนทั่วไป ในด้านคุณสมบัติต่างๆ ของกระป๋อง และแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก ได้แก่ปริมาณดีบุกที่เคลือบแผ่นเหล็ก ความสม่ำเสมอในการเคลือบดีบุก ความแข็ง ความทนทานต่อกำมะถัน เป็นต้น นอกจากนั้นยังได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับปริมาณของโลหะบางชนิด เช่น ตะกั่ว ดีบุก ที่ละลายจากตัวกระป๋องลงสู่อาหารอีกด้วย ผู้สนใจต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติม โปรดติดต่อกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

